

SKRIPSI
OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. GEDE



IRYANI
NIT : 18.41.227
NAUTIKA

PROGRAM DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2022

**OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. GEDE**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Menyelesaikan
Program Pendidikan Diploma IV Pelayaran

Program Studi Nautika

Disusun dan Diajukan Oleh

IRYANI

NIT: 18.41.227

**PROGRAM PENDIDIKAN DIPLOMA IV PELAYARAN
POLITEKNIK ILMU PELAYARAN MAKASSAR
TAHUN 2022**

SKRIPSI
OPTIMALISASI PENGGUNAAN ALAT NAVIGASI RADAR
DALAM KESELAMATAN PELAYARAN DI MT. GEDE

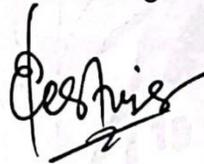
Disusun dan Diajukan oleh:

IRYANI
NIT. 18.41.227

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi
Pada tanggal, 24 OKTOBER 2022

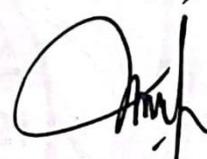
Menyetujui,

Pembimbing I



Capt. Endang Lestari,
S.Si.T.,M.Adm.S.D.A.,M.Mar.
NIP. 19801221 200912 2 005

Pembimbing II



Hasiah, S.T.,M.A.P
NIP. 19690301 200312 2 001

Mengetahui:

a.n. Direktur
Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar
Pembantu Direktur I

Ketua Program Studi Nautika




Capt. Irfan Faozun, M.M.
NIP. 19730908 200812 1 001



Capt. Welem Ada', M.Pd.,M.Mar.
NIP. 19670517 199703 1 001

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahiim. Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan kasih dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pembuatan skripsi ini berjudul “Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi Radar Dalam Keselamatan Pelayaran Di MT. Gede”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Diploma IV Program Studi Nautika di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis tidak serta-merta menyelesaikannya seorang diri, melainkan atas izin Allah, serta arahan, bimbingan dan dorongan dari pihak-pihak yang telah membantu baik materil maupun natura. Perkenankan penulis pada kesempatan ini untuk menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada pihak-pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis, kepada yang terhormat:

1. Capt. Sukirno, M.M.Tr., M.Mar., selaku Direktur Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
2. Capt. Welem Ada', M.Pd., M.Mar., selaku Ketua Program Studi Nautika.
3. Capt. Endang Lestari, S.Si.T.,M.Adm.S.D.A.,M.Mar. selaku pembimbing I.
4. Ibu Hasiah,S.T.,M.A.P selaku Pembimbing II.
5. Seluruh staff Program Studi Nautika.
6. Seluruh dosen pengajar dan pegawai Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.
7. Capt. Indra M.Mar selaku Nahkoda dari MT. Gede
8. Ardianta Sinuraya selaku Mualim 1 dari MT. Gede yang selalu memberikan motivasi dan inspirasi.
9. Yunior Sigala selaku mualim 2 dari MT. Gede yang selalu memberi arahan serta inspirasi

10. Teristimewa kedua orang tua dan seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan selama penulis mengikuti pendidikan demi mewujudkan cita-cita
11. Terspesial untuk Ahmad Alief Yanto kekasih yang selalu mendampingi dan selalu mendukung penulis untuk menyelesaikan skripsi.
12. Terkhusus untuk seluruh taruna dan taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, baik dari senior dan angkatan XXXIX yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini

Dalam skripsi ini penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan, baik dari segi penyajian materi maupun dalam penggunaan bahasa. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna menyempurnakan skripsi ini, yang harapannya dapat membantu juga dapat menjadi referensi kepada masyarakat maritim, taruna-taruni Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, maupun bagi penulis sendiri. Terima kasih.

Makassar, 24 Oktober 2022



IRYANI

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Iryani
NIT : 18.41.227
Program Studi : NAUTIKA

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul:

Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi Radar dalam Keselamatan Pelayaran di MT.Gede

Merupakan karya asli. Seluruh ide yang ada dalam skripsi ini, kecuali tema dan yang saya nyatakan sebagai kutipan, merupakan ide yang saya susun sendiri.

Jika pernyataan di atas terbukti sebaliknya, maka saya bersedia menerima sanksi yang ditetapkan oleh Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar.

Makassar, 24 Oktober 2022



IRYANI
NIT. 18.41.227

ABSTRAK

IRYANI. 2022. Analisis Penggunaan Radar Untuk Menunjang Keselamatan Pelayaran Pada MT. Gede (dibimbing oleh Endang Lestari dan Hasiah).

Radar dalam bahasa Inggris merupakan Radio Detection and Ranging, merupakan alat navigasi yang dapat mendeteksi kapal lain, buai, daratan, hingga mengukur baringan dan jaraknya menggunakan sistem layaknya radio (transmitt dan received signail). Dalam bernavigasi, radar digunakan sebagai alat pencegah tubrukan di laut yang sangat penting, khususnya pada kondisi berkabut dan atau malam hari. Karena radar mampu memberikan informasi yang sama di setiap kondisi. Dengan demikian pada malam hari pun kita dapat melihat kapal dan pergerakannya seperti layaknya pada siang hari. Kesalahan yang diakibatkan karena perancangan atau desain sistem kerja yang kurang baik kepada alat navigasi radar dapat menyebabkan bahaya bagi keselamatan pelayaran. Seperti yang terjadi pada MT. Gede, yang mana alat navigasi radar tidak dapat bekerja dengan optimal sehingga dapat berbahaya bagi keselamatan kapal saat berlayar. Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui sejauh mana tingkat mengoptimalkan penggunaan radar untuk bernavigasi pada MT. Gede.

Penelitian ini dilaksanakan di atas MT. Gede. Jenis metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif yaitu penelitian yang berusaha mendeskripsikan sesuatu tentang proses yang sedang berlangsung dan metode analisis yaitu bagian dari proses analisis dimana data primer atau data sekunder yang dikumpulkan lalu di proses untuk menghasilkan kesimpulan dalam pengambilan keputusan. Adapun metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu berupa metode observasi secara langsung dan dokumentasi dengan cara mengumpulkan data melalui peninggalan tertulis berupa arsip-arsip dan buku yang berhubungan dengan masalah yang dibahas.

Berdasarkan hasil penelitian mengenai sejauh mana optimalnya penggunaan radar dalam bernavigasi menunjukkan bahwa masih kurang optimalnya pengoperasian penggunaan dan perawatan alat navigasi radar yang mengakibatkan magnetron kerja pada radar tidak optimal saat bernavigasi. Sehingga penggunaan radar kurang maksimal selama melakukan pengamatan untuk menunjang keselamatan pelayaran.

Kata kunci : Alat Navigasi, Radar, Penggunaan, Keselamatan, Pelayaran.

ABSTRACT

IRYANI. 2022. *Analysis of the Use of Radar to Support Shipping Safety in MT. Gede* (supervised by Endang Lestari and Hasiah).

Radar in English is Radio Detection and Ranging, a navigation tool that can detect other ships, bouy, land, to measure bearing and distance using a radio like system (transmite and receive signal). In navigation, radar is used as a means of preventing collisions at sea which is very important, especially in foggy condition and or at night. Because the radar is able to provide the same information in every condition. Thus at night we can see the ship and its movements like during the day . Errors caused by the design or design of the working system that is not conducive to radar navigation equipment may cause harm to transportation safety. As happened in MT. Gede, where the radar navigation tool cannot work optimally so that it can be dangerous for the safety of the ship while sailing. The purpose of this reseach is ti find out to what axtent the level of optimizing the use of radar to navigate the MT. Gede.

This research was carried out aboard the MT. Gede. The type of research method used in this research is descriptive research, that is, research that aims to describe the ongoing process and analytical method, which is part of the analysuis process where primary data or secondary data are collected and then processed to produce conclusions in decision making. The data collection method used is in the form of direct observation and recording, collecting data through written relics in the form of archives and books related to the issues discussed.

Based on the results of research regading the optimal extent of the use of radar in navigating, it shows that the operation of the use and maintenance of radar navigation toolsis still not optimal, which causes themagnetron to work on the radar not optimally when navigating. So that the use of radar is less than optimal during observations to support shipping safety.

Keywords : Navigation Tools, Radar, Usage, Safety, Sailing.

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|---|-------------|
| HALAMAN JUDUL | I |
| HALAMAN PENGAJUAN | II |
| HALAMAN PENGESAHAN | III |
| PRAKATA | IV |
| PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI | V |
| ABSTRAK | VI |
| ABSTRACT | VII |
| DAFTAR ISI | VIII |
| DAFTAR GAMBAR | XI |
| BAB I PENDAHULUAN | |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Rumusan Masalah | 3 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | |
| A. Pengertian Optimalisasi | 5 |
| B. Persyaratan Perlengkapan Navigasi Menurut SOLAS 1974 | 6 |
| C. Pengertian Radar | 9 |
| D. Sejarah Radar | 14 |
| E. Pengoperasian Radar | 15 |
| F. Perawatan Pengoperasian Radar | 25 |
| G. Jenis Radar | 29 |
| H. Medeteksi Resiko Tubrukan | 29 |
| I. Fungsi Tombol Radar | 30 |
| J. Kerangka Pikir | 33 |
| K. Hipotesis | 33 |

BAB III METODE PENELITIAN

| | |
|---|----|
| A. Jenis Penelitian | 34 |
| B. Definisi Operasioal | 35 |
| C. Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian | 35 |
| D. Teknik Analisis Data | 36 |

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

| | |
|---------------------|----|
| A. Hasil Penelitian | 38 |
| B. Pembahasan | 41 |

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

| | |
|-------------|----|
| A. Simpulan | 51 |
| B. Saran | 51 |

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

| Nomor | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Bagan proses scanner Radar | 8 |
| 2.2 Magnetron Radar | 11 |
| 2.3 Skala kinerja Test Performance Radar | 12 |
| 2.4 Buku Radar Log | 13 |
| 2.5 Baringan dengan Baringan | 16 |
| 2.6 Baringan dengan Jarak | 16 |
| 2.7 Jarak dengan Jarak | 17 |
| 2.8 Posisi Head Up Mode di Radar | 17 |
| 2.9 Transmitter radar | 19 |
| 2.10 Modulator Radar | 20 |
| 2.11 Antena Radar | 21 |
| 2.12 On-Screen Boxex and Marker Radar | 24 |
| 2.13 Tombol Radar | 32 |
| 2. 14 kerangka Pikir | 33 |
| 4.1 Radar X-Band MT. Gede | 39 |
| 4.2 Radar S- Band MT. Gede | 39 |
| 4.3 Navigation Equipment Checklist | 45 |

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor

1. Pedoman wawancara pengoperasian radar
2. Pedoman wawancara perawatan radar
3. Tampilan radar bagian informasi kapal
4. Tipe radar pada MT.Gede
5. Tombol pada radar
6. Buku manual radar di MT. Gede

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Berbagai sistem navigasi saat ini yang ada di jenis kapal modern dan tradisional dengan pelayanan dewasa pada lalu lintas. Sejalan dengan pesatnya kemajuan teknologi bidang pelayaran dari tahun ke tahun, system navigasi terus dikembangkan dan Instrumen model terbaru diperkenalkan agar sepenuhnya dapat menunjang keselamatan pelayaran. Peranan sistem navigasi dalam penentuan arah dan posisi kapal sangat potensial dan merupakan bagian dari kegiatan tugas perwira dianjungan.

Untuk menentukan jarak, arah dan posisi kapal sering terjadi muncul kesalahan saat menggunakan sistem navigasi di suatu pelayaran. Dengan adanya kesalahan yang terjadi pada system navigasi radar maka dapat membahayakan keselamatan pelayaran baik bagi kapal, muatan, manusia dan lingkungan. Untuk menghindari terjadinya hal tersebut maka dikeluarkan undang-undang no.21 tahun 1992 tentang pelayaran, peraturan pemerintah serta peraturan perundang-undangan yang berkaitan dengan keselamatan kerja dan posisi kapal diperlukan suatu ketelitian agar diperoleh jarak, arah, dan posisi kapal yang tepat saat berlayar demi keselamatan kapal terhindar dari bahaya tubrukan, kapal kandas, dan bahaya-bahaya lainnya. Indonesia adalah negara kepulauan di Asia Tenggara yang memiliki lebih dari 17.000 pulau dan luas perairan lebih besar daripada luas daratan. Sehingga membuat transportasi laut memiliki peranan penting dalam perkembangan perekonomian di Indonesia. Salah satu jalur pelayaran di Indonesia adalah alur pelayaran perak yang melalui selat Madura.

Seperti yang terjadi di Selat Madura sebagai salah satu alur pelayaran terpadat di Indonesia memiliki resiko yang tinggi terhadap tubrukan. Menurut laporan analisa kecelakaan laut 2003 – 2008, terjadi sekitar 115 kecelakaan laut pertahun di Indonesia dan kecelakaan akibat tubrukan terjadi 15 % dari total kecelakaan yang terjadi sehingga membuat analisa resiko akibat tubrukan ini penting dilakukan. Menurut harian kompas regional, pada tahun 2005 terdapat 14.686 yang melintasi selat madura.Sementara itu pada tahun 2010 sebanyak 30.000 kapal yang melintasi alur selat Madura.

Sedangkan kondisi alur saat ini dengan lebnnnn nar alur ada alur pelayaran luar 100 m, dengan kedalaman sekitas 9,5 meter, dan panjang kapal sekitar 130 meter. Sehingga pemerintah berencana memperdalam dan memperlebar alur pelayaran pada Selat Madura untuk mengurangi frekuensi terjadinya tubrukan kapal. (Kompas Regional, 12 Maret 2011). Cara yang paling efektif untuk mengurangi resiko yang disebabkan oleh tabrakan dan grounding adalah untuk mengurangi kemungkinan terjadinya peristiwa tubrukan.

Seperti Yang terjadi sekitar jam 05.30 WIB, hari minggu (31/18), tepatnya pada perairan Pantai Barat sebuah ferry dengan jenis kapal motor penumpang (KMP) yang di armada oleh PT. ASDP (Angkutan Sungai Danau dan Penyeberangan) sekitar 1,5 mil dari Pulau Putri arah Barat menabrak kapal nelayan pamuge dengan jenis kapal speed. Diduga penyebabnya adalah alat navigasi Radar tidak berfungsi dengan optimal karena kondisi alur pelayaran saat itu sedang ramai. Dikutip dari:

(https://id.wikipedia.org/wiki/Daftar_kecelakaan_dan_insiden_kapal_di_Indonesia).

Berdasarkan latar belakang di atas, Selama Penulis melakukan penelitian di atas kapal, Penulis menemukan adanya masalah pada alat navigasi radar. Pada saat kapal berlayar di laut perairan Gulf Of Kachchh memasuki perairan depth sea menuju ke Pelabuhan Sikka,

India pada tanggal 15 Juli 2021. Terjadinya masalah pada alat navigasi radar yang dikarenakan magnetron scanner radar yang sudah over limit dan jam transmitemya harus di ganti dengan magnetron baru. Hal ini menyebabkan penunjukkan echo di radar tidak sesuai dengan aktualnya sehingga dapat membahayakan dalam bernavigasi terutama jika berlayar di alur pelayaran sempit.

Melihat pentingnya masalah yang harus ditangani diatas, maka dalam penelitian ini akan mengangkat tema diatas dan akan membahas tentang permasalahan dalam bernavigasi yang baik untuk mensukseskan operasional kapal agar proses berlayarnya kapal dari suatu tempat ke tempat lain dapat berjalan dengan selamat dan aman maka dipilihlah sebuah skripsi yang berjudul **“Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi Radar Dalam Keselamatan Pelayaran di MT. Gede”**.

B. RUMUSAN MASALAH

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini adalah :
Bagaimanakah mengoptimalkan penggunaan fungsi alat navigasi radar di MT Gede ?”.

C. TUJUAN PENELITIAN

Sebagaimana yang telah diuraikan diatas, adapun tujuan penelitian yaitu : Untuk mengetahui pengoptimalan penggunaan radar diatas kapal dengan baik dan benar demi keselamatan pelayaran untuk mencegah bahaya navigasi.

D. MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian judul tersebut adalah sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Dapat menambah khasana ilmu pengetahuan bagi seluruh taruna dalam bidang kenautikaan, dalam menentukan jarak, arah dan posisi kapal dan sebagai bahan referensi untuk pengetahuan dalam bidang kemaritiman, khususnya sistem perlengkapan navigasi Radar.

2. Manfaat Praktis

Untuk memberikan informasi atau saran pengetahuan bagi perwira, kru kapal, dan pembaca tentang pemahaman penggunaan alat navigasi Radar untuk menghindari bahaya navigasi saat berlayar.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. PENGERTIAN OPTIMALISASI

Optimalisasi memiliki pengertian yaitu Optimalisasi adalah kata dasar yang berasal dari optimal yang tertinggi, menjadikan paling tinggi, berarti terbaik, paling menguntungkan, menjadikan paling baik, pengoptimalan proses, cara, perbuatan mengoptimalkan (menjadikan paling baik, paling tinggi, dan sebagainya) sehingga dapat di simpulkan optimalisasi adalah suatu proses, tindakan , atau metodologi untuk membuat sesuatu (sebagai sebuah desain, sistem, atau keputusan) menjadi lebih/sepenuhnya sempurna, fungsional, atau lebih efektif.

Optimalisasi menurut pengertian dari Machfud Sidik berkaitan dengan Optimalisasi suatu kegiatan/tindakan untuk meningkatkan dan mengoptimalkan. Menurut Edward, Berhasil tidaknya pelaksanaan prosesnya, yang disimpulkan oleh Abdullah tentang faktor-faktor yang merupakan syarat yang terpenting dan berhasilnya proses implementasi. Faktor-faktor tersebut adalah :

1. Komunikasi, yaitu tindakan dan program yang dapat dilaksanakan dengan baik apabila pelaksanaan dan prosesnya jelas adanya bagi para pelaksana. Hal ini berkaitan dan menyangkut tentang proses kejelasan informasi dan proses penyampaian informasi, dan konsistensi informasi yang diberikan dan disampaikan;
2. *Resouces* (sumber daya), yaitu memiliki empat hal dan komponen dalam hal ini antara lain yaitu jumlah staf terpenuhi dan kualitas mutu, informasi dalam pelaksanaannya sangat dibutuhkan guna dalam melaksanakan tanggungjawab dalam tugas atau kewenangan yang baik serta sebagai fasilitas yang diperlukan;
3. Disposisi, yaitu mereka yang menjadi implementer program pelaksanaannya yang memiliki komitmen dan perilaku pada program

yang dilaksanakan khususnya pada mereka yang menjadi implementer program.

Pengertian optimalisasi berdasarkan konsep dan teori tersebut, maka peneliti bisa menarik kesimpulan bahwa optimalisasi merupakan suatu proses, melaksanakan program yang telah direncanakan dengan terencana guna menggapai target/tujuan sehingga bisa dapat meningkatkan kinerja secara optimal.

1. Pengertian Optimalisasi menurut para ahli:

- a. Menurut Poerdwadarminta (Ali, 2014) optimalisasi merupakan suatu keinginan yang dicapai sesuai dengan hasil yang baik, jadi optimalisasi adalah hasil suatu dari pencapaian sesuai keinginan dan harapan secara efisien dan efektif". Optimalisasi juga banyak yang mengartikan sebagai kebutuhan dimana dapat di ukur dan dipenuhi dari pelaksanaan kegiatan-kegiatannya.
- b. Menurut Winardi (Ali, 2014) optimalisasi merupakan sudut usaha bila dilihat dari ukuran yang disebabkan oleh pencapaian tujuannya. Optimalisasi merupakan kegiatan yang memaksimalkan usaha sehingga menciptakan keuntungan yang dikehendaki dan diinginkan. Dari hal tersebut dapat dipahami yaitu optimalisasi hanya bisa diciptakan jika dalam pewujudannya secara efisien dan efektif.
- c. Menurut Winardi (1996:363) optimalisasi merupakan tanggapan ukuran yang disebabkan oleh tercapainya tujuan. Optimalisasi secara umum yaitu beberapa fungsi yang di sampaikan pada konteks dari pencarian nilai terbaik .

B. PERSYARATAN PERLENGKAPAN NAVIGASI MENURUT SOLAS 1974

Dalam memenuhi ketentuan (*Safety of life at Sea* = Keselamatan Jiwa di Laut) SOLAS, maka setiap nagara-negara maritim meratifikasi SOLAS 1974 yaitu persyaratan perlengkapan Navigasi yang ada di atas

kapal. Oleh sebab itu, setiap perusahaan harus memiliki dokumen-dokumen atau sertifikat-sertifikat yang menunjukkan bahwa kapal telah memenuhi persyaratan layak laut demi menjamin keselamatan jiwa, muatan, kapal dan lingkungan.

Perlengkapan navigasi elektronik di kapal diatur dalam SOLAS 1974 dan *Protocol* 1978 yaitu :

1. Setiap kapal berukuran 1600 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan sebuah radar.
2. Setiap kapal berukuran 10.000 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan 2 (dua) buah radar.
3. Setiap kapal berukuran 15.000 GT atau lebih, wajib dilengkapi dengan (*Automatic Radar Plotting Aid*) ARPA
4. Setiap kapal berukuran 1600 GT atau lebih wajib dilengkapi dengan sebuah *gyro compass* dan sebuah *echosounding devices*.

Secara singkat, berdasarkan Peraturan SOLAS Bab 5 -12, ada aturan berikut tentang radar:

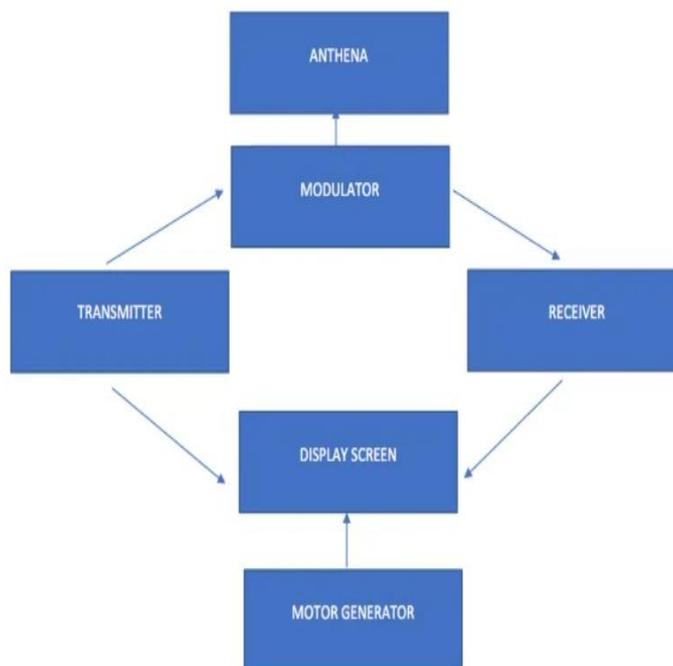
a. 1 September 1984

Mulai hari ini, kapal berbobot 500 ton ke atas harus dilengkapi dengan setidaknya satu radar dan dilengkapi dengan peralatan navigasi yang memadai seperti lembar peta radar. Kapal berbobot 10.000 ton membutuhkan dua instalasi tetap dengan instalasi automatic radar plotting (ARPA). ARPA adalah tambahan terkomputerisasi untuk fungsi radar yang secara otomatis menghitung CPA dan TCPA kapal lain relatif terhadap kapal Anda. Ini memungkinkan Anda untuk dengan cepat melihat pergerakan kapal dan objek bergerak lainnya.

b. 1 Februari 1995

Pada hari itu, SOLAS mengeluarkan peraturan yang mewajibkan radar beroperasi pada frekuensi 9 GHz. Setelah tanggal tersebut, kapal penumpang dan kapal berbobot 300 gros ton atau lebih dalam sistem maritim internasional wajib dilengkapi dengan radar yang mampu beroperasi pada frekuensi 9 GHz.

Gambar 2.1 Bagan proses scanner Radar



Sumber : Buku Panduan Radar 2021

Disebabkan radar (dikenal sebagai Ghz atau X-band) dapat menangkap sinyal yang dipancarkan oleh peralatan penyelamatan darurat yang disebut search and rescue transponders (SART)

C. PENGERTIAN RADAR

Radar elektronik adalah salah satu peralatan navigasi, bagian dari "Radio Detection and Ranging" adalah bagian elektronik yang penting dalam perjalanan. Secara umum, fungsi radar adalah untuk mencari dan mengukur jarak suatu objek di kapal. Selain itu, radar dapat memberikan indikasi keberadaan kapal, pelampung, posisi pantai dan objek lain di sekitar kapal, dan instrumen ini juga dapat menentukan bantalan dan jarak antara kapal dengan objek yang ada. Berdasarkan pengertian radar di atas, radar sangat berguna untuk mengetahui posisi kapal lain sehingga dapat menghindari/menghindari tabrakan di laut. Radar sangat penting untuk digunakan dalam cuaca buruk, kabut dan mengemudi malam hari, terutama ketika indikasi navigasi seperti mercusuar, pelampung, bukit atau bangunan tidak dapat diamati secara visual.

Kelebihan utama dari radar dibanding dengan peralatan navigasi yang lain, dalam pengoperasiannya radar tidak memerlukan stasion-stasion pemancar.

Pada umumnya radar menggunakan konsep pancaran gelombang elektronik. Alat pemancar khusus akan memancarkan pulsa gelombang radio pendek yang dipancarkan dalam alur sempit (*narrow beam*) oleh antena berarah (*directional antenna*). Pergerakan gelombang radio ini diibaratkan berjalan dalam garis lurus dengan kecepatan konstan dan ketika gelombang kejut dikirim untuk mengenai target seperti kapal, pantai pulau atau sesuatu yang lain, gelombang radio akan dipantulkan. nanti. langsung diterima oleh pihak penerima tamu di atas kapal. . Gema yang dipantulkan disebut gema radio. Dengan mengukur perbedaan waktu antara mengirim dan menerima gema dan mengetahui kecepatan rambat gelombang radio, dimungkinkan untuk menentukan jarak antara kapal dan target. Informasi jarak ini akan ditampilkan pada layar radar dari tabung sinar katoda (CRT).

Komposisi gelombang transmisi radio menggandakan jarak, yang disebut jarak dari pesawat ruang angkasa (kapal) ke target saat disiarkan dan jarak dari respons dari jangkar. Sebuah kecepatan rambat 300 m/s merambat pada kecepatan 300 m/s. Ini membuatnya sangat mudah untuk menghitung jarak dari kapal ke tujuan. Selang waktu untuk memancarkan dan menerima gelombang radio adalah 100 detik, jarak antara gelombang radio adalah $100 \times 300 = 30.000$ meter, dan setengah jarak antara dua kapal adalah 15.000 meter = 8,1 mil laut.

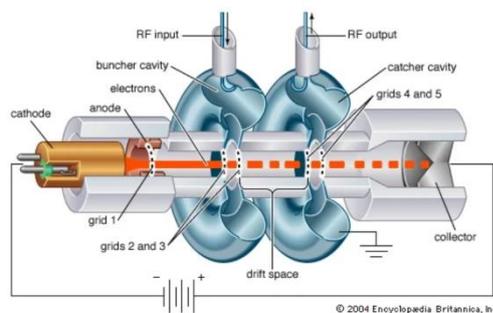
Jangkauan minimum radar sama dengan yang terlihat oleh mata manusia, tetapi jangkauan maksimum tergantung pada jenis dan kekuatan radar. Namun, target di tikungan tidak akan muncul di radar.

Indikator Pesawat (PPI) menampilkan informasi tentang pesawat, tabel pada sistem dan inti, tab di roda depan. Dengan menggunakan metode ini, informasi tentang target, seperti pulau, kapal lain, dll. . Distrik kapal observatorium, ditampilkan di peta. Perhitungan waktu dimulai dengan munculnya sinyal pemicu yang dikirim ke pemancar (magnetron) dan CRT (tabung sinar katoda).

1. Menurut David K. Barton Radar adalah persamaan dari Radio, Detection, and Ranging. Beberapa radar juga dapat beroperasi pada mode pasif, dimana transmitter dimatikan dan informasi tentang target didapatkan dengan menerima radiasi yang keluar dari target itu sendiri atau terpantul oleh target dari sumber-sumber eksternal. Radar juga dikenal sebagai bidang ilmu pengetahuan dan teknologi termasuk metode dan peralatan untuk melakukan operasi dasar terhadap target.
2. Menurut Merrill K. Skolnik Radar adalah sistem elektromagnetik untuk deteksi dan mencari posisi objek. Radar beroperasi dengan memancarkan salah satu jenis waveform (bentuk gelombang), misalnya gelombang sinus yang dimodulasi pulsa dan mendeteksi keaslian sinyal echo. Radar digunakan untuk meningkatkan salah satu kemampuan yaitu indera penglihatan, khususnya pada

pengamatan lingkungan. Radar didesain untuk melihat kondisi lingkungan dan target agar lebih tahan terhadap kegelapan, kabur, kabut, hujan, dan salju. Radar juga mempunyai kemampuan untuk dapat menghitung jarak ke objek.

Gambar 2.2 Magnetron Radar



Sumber : Buku Panduan Radar 2021

Magnetron radar adalah bagian penting dari instalasi radar. Fungsi magnetron adalah sebagai pemancar radio, yang dibuat dengan mengubah energi listrik menjadi energi kinetik. Kemudian ada getaran dan frekuensi yang menghasilkan gelombang radio yang dipancarkan oleh antena. Untuk memastikan magnetron radar baik

dan buruk, maka dilakukan Test Performance Monitor Radar antar lain mengikuti prosedur sebagai berikut :

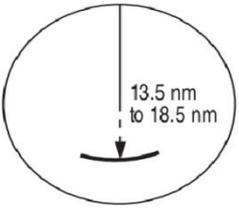
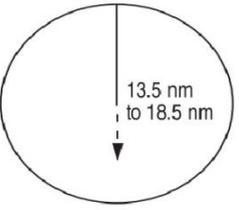
a. Radar diatur secara otomatis:

- *Range : 24 NM*
- *Pulselenght : Long*
- *Shadow Sector : Off*
- *A/C rain : Off*
- *Echo Avarage : Off*
- *Video Contras : 4-B*
- *A/C Sea : Off*
- *Echo stretch : off*
- *Tune : Auto*
- *Interference Rej : Off*
- *Gain : Pengaturan awal (sebagaimana diatur dengan PM Gain Adjust saat instalasi*

b. Nyalakan monitor kerja radar

c. Setelah mengamati hasilnya matikan monitor kinerja radar

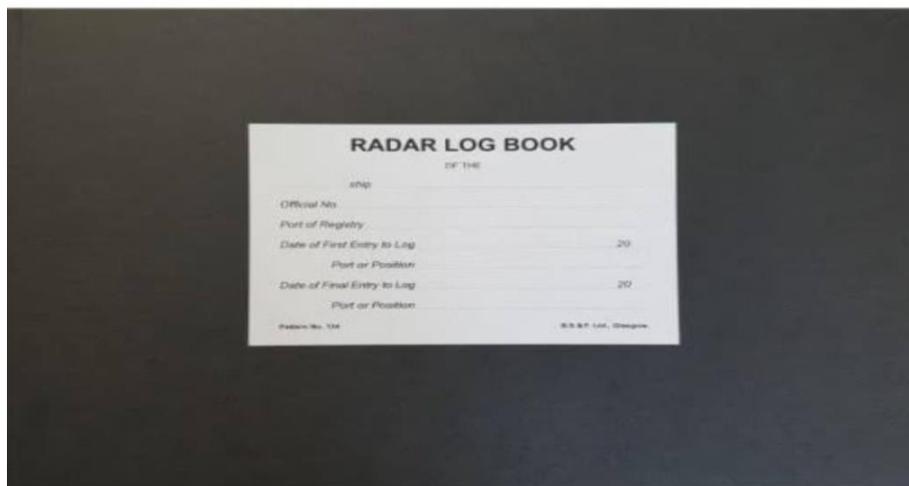
Gambar 2.3 Skala kinerja Test Performance Radar

| Display | Radar State |
|---|--|
|  | Transmitter: normal Receiver: normal |
|  | Transmitter and receiver: No arc is indication of 10 db loss. Replacement of the magnetron is necessary. |

Sumber : Buku Panduan Radar 2021

Skala jangkauan secara otomatis diatur ke 24 NM. Layar radar akan menampilkan satu atau dua busur. Jika pemancaran dan penerima radar dalam kondisi kerja yang baik di sebanyak keadaan semula ketika moniyor dihidupkan, yang paling dalam busur akan muncul antara 13,5 hingga 18,5 nm. Monitor kinerja dapat amati total kerugian 10 dB pada pemancar dan penerima. Dan setelah melakukan pengtesan pada performance radar semua data yang muncul pada radar di rekap dalam buku radar log pada saat melakukan dinas jaga di anjungan kapal.

Gambar 2.4 Buku radar log



| Date | Location (Basis Latitude and Longitude or Geographical Description) | X/S Band (Sea or Other) | Weather Conditions | | Sea State and Class | Atmospheric Conditions | | Detection Range and Functioning (dB) |
|------------|---|----------------------------|---|------------|------------------------|------------------------|--------------------------------|--|
| | | | Rain/Snow/Hail/Sand/Dust Echoes (Intensity, Intermittent and other factors as noted) | Visibility | | Normal | Particulars and Sub-entries | |
| 14.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 15.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 16.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 17.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 18.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 19.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 20.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 21.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 22.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 23.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 24.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 25.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 26.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 27.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 28.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 29.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 30.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |
| 31.05.2021 | CIB | S-BAND | CLEAR | 0 | MODERATE SEA | Normal | | 13.5 NM |

Sumber : Hasil rekapan record test performance radar 2021

D. SEJARAH RADAR

James Clerk Maxwell yaitu seorang ahli fisika Inggris pada tahun 1856 yang mengembangkan dasar-dasar teori tentang elektro magnetik. Setahun kemudian, Heinrich Rudolf Hertz seorang ahli fisika asal Jerman berhasil membuktikan teori maxwell tentang gelombang elektromagnetik dengan menemukan gelombang elektromagnetik itu sendiri.

Christian Hulsmeyer pada tahun 1904 pertama kali melakukan dan menerapkan pendeteksian keberadaan suatu benda dengan menggunakan gelombang elektromagnetik. Bentuk nyata dari pendeteksi itu dilakukan dengan memperlihatkan kebolehan gelombang elektromagnetik dalam mendeteksi kehadiran suatu kapal pada cuaca yang berkabut tebal. Namun dikala itu, pendeteksian belum sampai pada kemampuan mengetahui jarak kapal tersebut.

Pada tahun 1921, Albert Wallace Hull menemukan magnetron untuk pemancar atau transmisi sinyal, yang berhasil dipasang di kapal kayu dan pesawat terbang, dan pertama kali berturut-turut ditempatkan oleh A.H. Taylor dan L.C. Pemuda pada tahun 1922 dan 1930. Kata radar sendiri pertama kali digunakan pada tahun 1941, menggantikan istilah dari singkatan Inggris RDF (*Radio Direction Finding*), namun perkembangan radar itu sendiri sudah mulai banyak dikembangkan sebelum Perang Dunia II oleh ilmuwan dari Jerman, Inggris, Prancis dan Amerika. Dari banyaknya ilmuwan, Robert Watson-Watt asal Skotlandia adalah orang yang paling berperan penting dalam pengembangan radar, yang pada tahun 1915 mulai melakukan penelitiannya mengenai cikal bakal radar.

Pada tahun 1920 ia bergabung dengan departemen radio National Physical Laboratory. Selama waktu ini ia mempelajari dan mengembangkan menara radio dan peralatan navigasi. Watson-Watt adalah salah satu Kementerian Penerbangan dan Penerbangan yang umumnya dipilih dan diakui untuk pengembangan radar. Watson-Watt

kemudian membangun radar yang bisa mendeteksi pesawat yang mendekat sejauh 40 mil. Selama dua tahun berikutnya, Inggris memiliki jaringan stasiun radar khusus untuk melindungi pantainya. Pertama, radar memiliki kelemahan yaitu gelombang elektromagnetik yang dipancarkan dipancarkan sebagai gelombang kontinu.

Dengan cara ini, radar mendeteksi keberadaan objek, tetapi tidak mendeteksi lokasi yang tepat. Pada tahun 1936, ada terobosan karena pengembangan radar pulsa. Dengan radar ini, sinyal dimatikan secara berkala. Untuk ini, Anda harus mampu mengukur jarak antara gema dan mengetahui arah dan kecepatan target yang tepat.

Disamping itu, Pada tahun 1939 terjadi terobosan yang paling signifikan dengan adanya pemancar gelombang mikro berdaya tinggi. Keunggulan transmitter ini adalah akurasi dalam menentukan keberadaan target, terlepas dari kondisi cuaca. Keuntungan lainnya adalah gelombang ini dapat ditangkap oleh antena yang lebih kecil, memungkinkan radar untuk dipasang pada pesawat dan objek lainnya.

Pada akhirnya, ini membuat Inggris lebih maju daripada radar dan berkembang pesat dalam hal resolusi dan portabilitas yang lebih tinggi, serta kemampuan sistem radar yang lebih besar sebagai pertahanan militer.

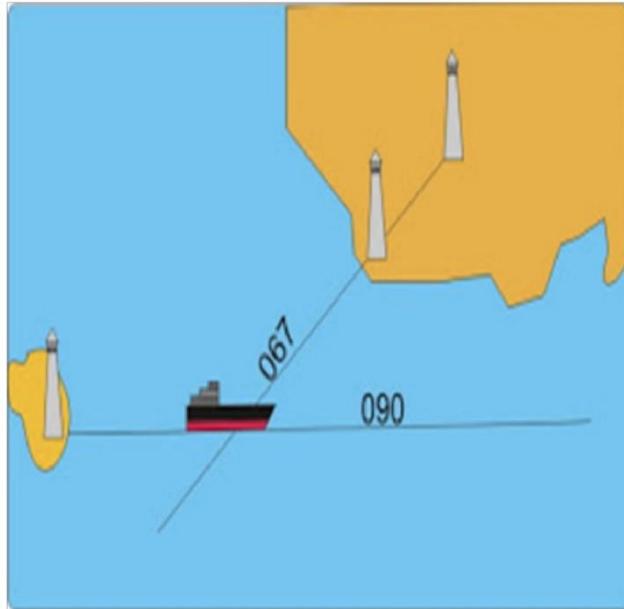
E. PENGOPERASIAN RADAR

1. Fungsi Radar

Menurut Hadi Supriyono (2001 : 14) fungsi radar merupakan suatu alat navigasi elektronik yang sangat penting gunanya:

- a. Dalam menentukan posisi kapal dari waktu ke waktu dengan menggunakan radar dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu menggunakan bearing dengan bearing, menggunakan bearing dengan jarak dan menggunakan jarak dengan jarak.

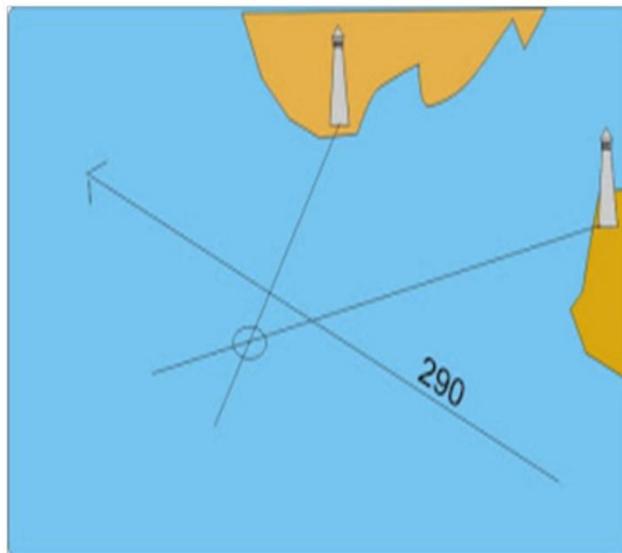
Gambar 2.5 Baringan dengan Baringan



Sumber : MT Gede 2021

- b. Menggunakan baringan dengan jarak sebagai berikut

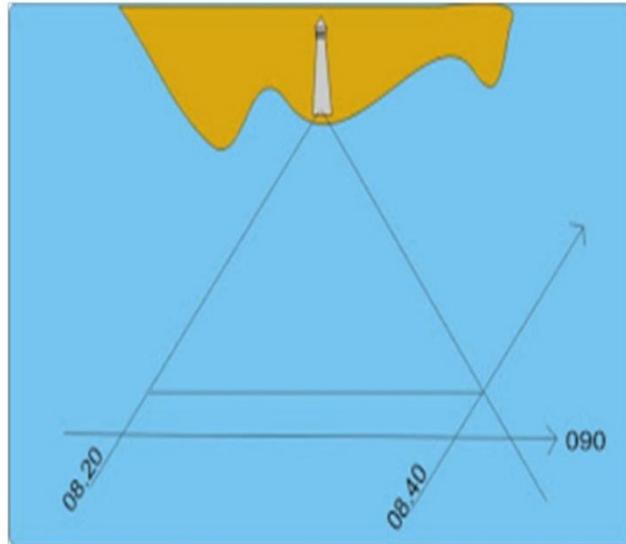
Gambar 2.6 Baringan dengan jarak



Sumber : MT Gede 2021

- c. menggunakan jarak dengan jarak.

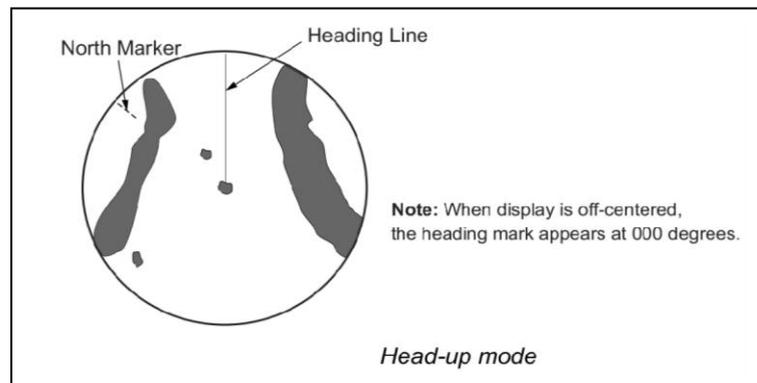
Gambar 2.7 jarak dengan jarak



Sumber : MT Gede 2021

- d. Memandu kapal keluar – masuk pelabuhan atau perairan sempit. Pada posisi *Head Up*, radar sangat efektif dan efisien untuk membantu para nahkoda atau pandu dalam melayarkan kapalnya keluar-masuk pelabuhan, sungai atau alur pelayaran sempit.

Gambar 2.8 Posisi Head UP mode di Radar



Sumber : Buku Panduan Radar 2021

- e. Membantu mendapatkan ada atau tidaknya bahaya tubrukan. Dengan melihat pada layar *Cathoda Ray Tube* (CRT) adanya pantulan atau *echo* dari awan yang tebal.
- f. Membantu memperkirakan hujan melewati lintasan kapal. Dengan melihat pada layar radar (*Cathoda Ray Tube*) adanya pantulan atau *echo* dari awan yang tebal.

2. Bagian-Bagian Radar

Menurut Arso Martopo (1922 : 65) maka bagian-bagian radar atau alat pemancar dan alat-alat penerima suatu pesawat radio kapal dibangun dalam kesatuan-kesatuan yang dapat dibedakan sebagai berikut :

- a. *Main Consule* adalah suatu kotak yang berisi kesatuan-kesatuan yang terdiri dari pemancar, penerima, dan tombol pemancar-penerima.
- b. *Aerial Unit* adalah kesatuan yang terdiri dari *waveguide*, *reflector* dengan motor untuk memutarnya, dan berbagai *schekel-element*.
- c. *Display Unit* pada Radar adalah unit kesatuan yang terdiri dari *Cathoda Ray Tube* (CRT) dan macam-macam tombol pengatur, biasanya ditempatkan di anjungan.

3. Komponen Radar

Sesuai yang diuraikan oleh Arso Martop (1922 : 65) bahwa komponen-komponen radar adalah bagian-bagian terpenting yang ada pada radar, apabila salah satu diantara komponen-komponen tersebut mengalami kerusakan atau gangguan maka radar tidak dapat berfungsi secara maksimal. Adapun komponen-komponen tersebut adalah :

a. Transmitter (Pemancar)

Merupakan sebuah *osilator* penghasil gelombang elektromagnetik SHF (*Super High Frekuensi*) yaitu 3 GHz (*Giga Hazz*) sampai 10 GHz (*Giga Hazz*), hingga 30 GHz (*Giga Hazz*). Pancarkan pulsa keluar melalui *transchiever switch* untuk diteruskan oleh scanner radar kesegala arah secara horizontal.

Gambar 2.9 Transmitter Radar

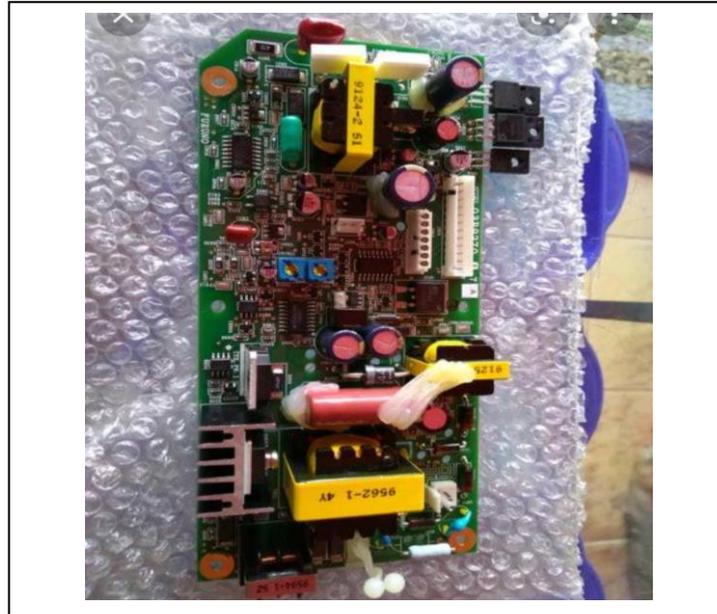


Sumber : MT. Gede 2021

b. Modulator

Yaitu pemancar yang menyesuaikan operasi pemancar menjadi 500-3000 pulsa per detik, tergantung pada jangkauannya. Modulator juga mengontrol beberapa fungsi penerima dan tampilan (PPI).

Gambar 2.10 Modulator Radar



Sumber : MT Gede 2021

c. Antenna

Adalah antena radar (*scanner*) memancarkan pulsa keluar dan mendapatkan kembali signal yang dipantulkan oleh target. Antenna ditempatkan pada lokasi yang cukup tinggi dan berputar dengan rotation rate 15-25 RPM *clockwise*, tetapi mungkin pada beberapa model radar lebih cepat atau lambat. Bila posisi penempatan antena lebih tinggi, maka dapat memperjelas benda yang berada didepan kapal, sebaliknya jika penempatan antena terlalu rendah, maka dapat terhalang oleh haluan depan kapal saat pendeteksian oleh radar.

Gambar 2. 11 Antena Radar



Sumber : MT.Gede 2021

d. Receiver

Adalah sebuah jaringan *elektronik* untuk memperkuat signal yang diterima dalam keadaan lemah, memodulasikan kembali dan dimunculkan dalam gambar berupa gema (*echo*). Sebuah *switch* elektronik disebut duplexer dilengkapi dengan *transceiver tube*, ditempatkan diantara *receiver* dan antenna, untuk memisahkan antara transmisi pulsa dan penerimaan signal dari target.

e. Indicator

Proses gema ditampilkan oleh CRT (*Cathoda Ray Tube*) sebagai gambar di layar radar, yang disebut indikator posisi pulsa PPI (*Pulse Positio Indicator*), sebuah lingkaran dengan garis lurus di tengah posisi kapal, yang searah dengan putarannya. antena radar

Apabila pancaran pulsa tentang suatu target dan memantulkan kembali berupa *echo* lemah setibanya di receiver akan diperkuat, sehingga pada layar PPI Nampak sebuah spot yang lajim disebut *blips* atau *pips*, menyala terang setiap dilalui oleh radia line yang berputar sesuai putaran antenna radar (*scanner*).

4 .Cara Kerja Bagian Radar

Antena akan berputar 10 sampai 30 kali setiap metnit pada saat pengiriman sinyal, Ketukan dari 500 hingga 3000 ketukan per detik. Saat ditransmisikan, bom ini dipantulkan kembali sebagai gema radio saat mencapai target. Pulsa yang dipantulkan ini diambil kembali oleh antena dan dikirim ke pemancar menggunakan sakelar pengirim/penerima. Pulsa ini diperkuat dan ditampilkan sebagai radio, kekuatannya harus dikembalikan pada sinyal.

5. Cara Pengoperasian Radar

Sebuah pemancar radar kapal maupun di darat akan menghasilkan pulsa-pulsa pendek dari gelombang-gelombang radio, melalui *scanner* Radar pancaran pulsa-pulsa tersebut diarahkan pada area dan obyek yang berada disekeliling kapal. Jika salah satu gelombang radio pulsa-pulsa ini mengenai suatu target misalnya sebuah kapal lain, termasuk dikembalikan kearah kapal yang memancarkan pulsa gelombang radio tersebut. Pulsa yang dikembalikan diterima oleh sntenne Radar, kemudian diproses di dalam sebuah C.R.T (*Cathode Ray Tube*) dari kapal pengirim.

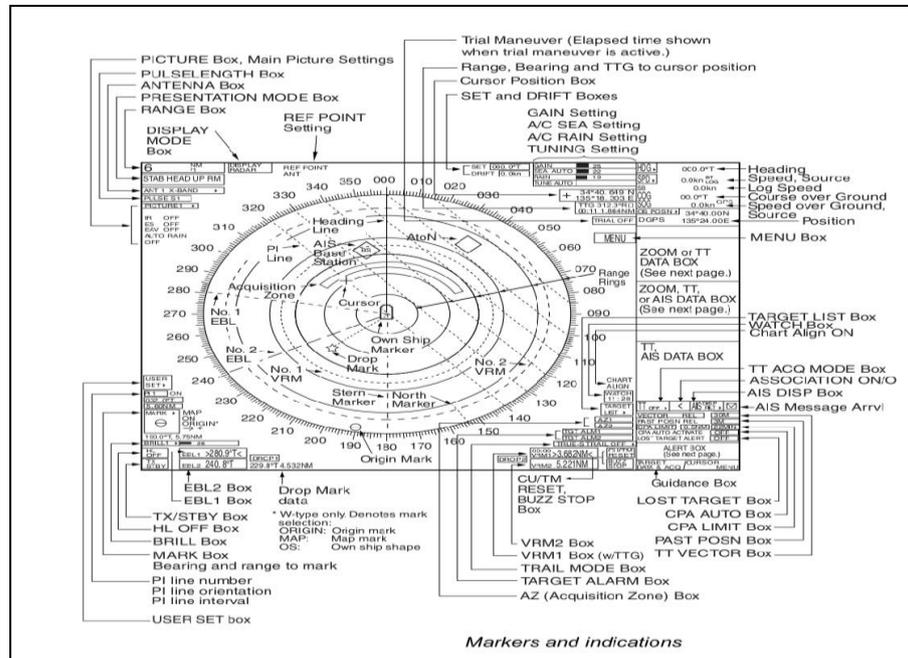
Sistem ini dapatmenghitung saja *tracking*, kecepatan dan titik terdekat pendekatan CPA, sehingga tahu jika ada bahaya tabrakan dengan kapal lain atau daratan. Digital membaca-out target diakusisi yang menyediakan kursus, kecepatan, jangkauan, bantalan, titik terdekat pendekatan (CPA) dan waktu untuk BPA

(TPCA. Waktu yang diperlukan antara pemancaran dan penerimaan kembali diperhitungkan dengan pesawat radar dibandingkan dengan pesawat navigasi elektronik yang lain, tidak perlu bekerja dengan situasi Radio Pantai. Penggunaan pesawat Radar pada prinsipnya adalah untuk:

- a. Alat penentu posisi (*position fixing*)
- b. Alat pencegah tubrukan (*anti collution*)
- c. Bernavigasi dialur pelayaran (*ploting*)
- d. Peringatan terhadap keadaan cuaca (*wather warning*)

Sebelum berlayar kapal, selalu perlu untuk memeriksa pengoperasian radar untuk menghindari kemungkinan penggunaan radar yang tidak efisien dalam navigasi. Selalu perhatikan sudah berapa lama radar beroperasi, jam berapa memerlukan perawatan, dan kelengkapan alat perbaikan (*maintenance*) dan suku cadang yang tersedia. Jika bagian dari sinyal yang dipancarkan oleh radar mengenai target, target akan tersebar ke segala arah. Antena penerima kemudian mengambil daya dan mengirimkannya ke penerima. Mendeteksi dan menganalisis sinyal untuk menentukan keberadaan, posisi, atau kecepatan target relatif terhadap radar. Jangkauan target ditentukan dengan mengukur waktu yang dibutuhkan sinyal radar untuk melakukan perjalanan ke target dan kembali ke penerima. Arah bidikan mengacu pada arah yang tepat dari senjata anti-pesawat yang mendekat. Radar modern memiliki banyak fungsi yang berbeda, tetapi fungsi yang paling penting adalah fungsi tinjauan, yang merupakan salah satu fungsi penting, karena masih belum ada sistem yang dapat mengukur jarak secepat dan seakurat radar. Jarak target terhadap Radar bisa dipahami dengan menghitung waktu TR, yaitu waktu yang dibutuhkan oleh sinyal Radar untuk mencapai target dan kembali lagi ke penerimanya. Berikut adalah bagian bagian pada layar monitor radar :

Gambar 2.12 On-Screen Boxes and Marker Radar



Sumber : Buku Panduan Radar 2021

Dalam pengoperasian radar tipe FAR-21x7(-BB) Series memiliki buku panduan yang dibuat oleh maker dari radar tersebut adalah Furuno Electric Co.Ltd bahwa prosedur menghidupkan dan mematikan radar sebagai berikut:

1. Prosedur menghidupkan radar :

- a. Buka tutup saklar *power* dan tekan saklar tersebut untuk menghidupkan sistem radar.
- b. Layar menunjukkan skala bantalan dan *timer* digital sekitar 30 detik setelah *power-on*. Perhitungan waktu mundur tiga menit untuk pemanasan. Selama priode ini magnetron (pemancar sinyal) dihangatkan untuk transmisi.
- c. Ketika timer telahmencapai 0:00, indikasi "ST-BY" muncul di tengah layar, artinya radar sekarang siap untuk mengirimkan pulsa..

- d. Tekan tombol standby, putar tombol range untuk mendapatkan jarak yang diinginkan.
- e. Atur tombol Briliance, Gain, A/C Sea, A/C Rain untuk memperoleh gambar yang jelas
- f. Setiap pergantian jam jaga harus *test radar performance* dan menrecord di buku *radar log*

2. Prosedur mematikan radar:

- a. Putar tombol Briliance, Gain, A/C Sea, A/C Rain ke posisi minimum
- b. Putar tombol on/off ke posisi standby, tunggu ± 3 menit kemudian putar tombol on/off ke posisi off
- c. Matikan saklar scanner dan power supply.

F. PERAWATAN PENGOPERASIAN RADAR

Prosedur Perawatan Pengoperasian Radar adalah sebagai berikut:

1. Perawatan Tahunan Radar.

- a. Melakukan pengecekan di buku manual atau *manual book* pada radar.
- b. Membaca ulang serta membaca dengan teliti buku manual radar untuk mengetahui penyebab radar jika radar sedang bermasalah.
- c. Melaporkan pada yang berwenang atau ahli di bidang elektrik yaitu *F.electrician*
- d. Melakukan penggantian putbelnya dan mengganti kabel-kabel yang sudah rapuh.
- e. Radar yang berada pada ketinggian harus melakukan perbaikan maintenance dengan menggunakan tali atau *body harness* supaya aman.
- f. Jika ektrisen selesai melakukan perbaikan, maka boutnya kita tutup.

- g. Pastikan tutupnya rapat agar terhindar dari air atau pun hujan.
- h. Mengecek dan pastikan pada posisi semula.
- i. Setelah selesai pasang boutnya.
- j. Hidupkan radar dan scannernya bisa berputar dan sudah bisa menangkap echo yang ada dipermukaan.
- k. Radar sudah dapat bekerja dan mendeteksi pulau maupun kapal yang ada di sekitaran perairan laut.
- l. Selalu melakukan maintenance sesuai petunjuk yang ada di buku manual radar mingguan, bulanan maupun tahunan.
- m. Perawatan dan maintenance radar 6 bulan sampai setahun dengan mengecek koneksi yang longgar dan periksa kontak dan colokan untuk tempat dudukan yang tepat pada radar.

2. Perawatan bulanan radar

Search And Rescue Transponder (SART). Dilakukan dengan cara menggeser tombol normal ke posisi test. Test SART dilakukan terhadap RADAR X-Band. Pada umumnya langkah berikut berlaku;

- a. Ambil SART dari Braketnya
- b..SART harus dipegang oleh seseorang yang berada pada area deteksi RADAR. Pindahkan ke posisi TEST beberapa saat. Anda akan mendengar bunyi bip jika SART terinterogasi RADAR.
- c. Dalam waktu bersamaan, amatilah X-Band RADAR dan pastikan anda melihat pola tertentu di radar. Pola ini paling tidak terdiri dari 11 lingkaran di mana selang antara lingkaran tersebut sekitar 0.64 NM pada RADAR range 12 NM. Jika SART cukup jauh, maka polanya menjadi berbentuk titik dengan jumlah 12 titik di mana titik yang terdekat adalah posisi SART.
- d. Perawatan dan maintenance radar 3 bulan sampai 6 bulan dengan mengecek korosi atau mur dan baut yang kendur dan mengganti jika sudah berkarat pada antena unit radar,periksa kotoran dan retakan pada permukaan radiator. Kotoran yang tebal harus di lap

dengan lembut kain yang dibasahi dengan air serta buka penutup antena untuk memeriksa strip terminal dan steker koneksi di dalam. Dan periksa paking karet penutup antena untuk terhindar dari kemerosotan

3. Perawatan Harian Radar

Perawatan dan maintenance alat navigasi ketika digunakan dengan mengecek LCD akan masuk waktu terakumulasi lapisan debu yang cenderung meredupkan gambar dan cara merawatnya dengan lap LCD dengan hati hati untuk mencegah goresan, menggunakan kertas tisu dan LCD pembersih untuk menghilangkan kotoran yang membandel. Ganti kertas sesering mungkin sehingga kotoran tidak akan menggores.

4. Langkah-langkah pemeriksaan dan perbaikan yang dilakukan pada saat radar mati :

- a. Cek power supply input dan outputnya ,dimana power dari radar itu sendiri membutuhkan tegangan DC 24 volt dengan arus 5A atau tegangan DC12 V arus 10 A, listrik di kapal menggunakan tegangan 110 V sehingga power supply untuk radar Furuno di kapal mengubah tegangan dari 110 V ke 24 V. Pada hasil pengecekan dan pengukuran di ketahui output 24 v dari power supply tidak ada atau tidak ada tegangan yang keluar menuju radar.
- b. Diketahui bahwa radar rusak akibat power supply tidak memberi arus dan tegangan ke radar, kemudian cek fuse yang di radarpun tidaak putus masih bagus fusernya, akhirnya request power supply yang baru
- c. karena dilihat dari spek radar bisa menggunakan tegangan 12 v arus 10A makadi coba sambungkan dengan power supply yang ada yaitu menggunakan power supply radio VHF,ketika

dicobadengan tegangan 12v ,layar monitor radar nyala namun selang beberapa lama muncul tulisan di layar monitor radar “ radar scanner comm error”. Setelah itu di coba on lagi tidakmenyala walaupun tegangan output dari power supply 12v masih ada dan di cek fuse radar putus dan di cobafuse amperenya lebih besar tetap kembali putus fuse radarnya.

- d. Power supply 600w 24v 25 A datang dan langsung pasang,di coba kembali connect ke radar namun layar monitor radar kembali tidak ada tanda-tanda kehidupan. Akhirnya di coba buka casing belakang radar cek dan ukur dengan multi tester, di temukan ada salah satu komponen yaitu transistor berkode putus/ shot
- e. Cek fuse masih normal tidak putus dan ketika di buka casing radar, transistor kembali shot(korsleting)
- f. Kemudian dii coba kembali pasang transistor yang baru, dan di coba tanpa connect scanner radar, dihidupkan power radar, layar monitor hidup dan tampil menu seperti normal.
- g. Jadi scanner radar yang bermasalah (ada yang short), cek ke scanner radar yang berada di atas anjungan dan berada di tiang, buka scanner dan ukur, sama seperti komponen di radar,salah satu transistor ada yang korsleting.
- h. Ketika power supply hilang outpunya pada saat percobaan untuk di hidupkan kembali setelah pergantian transistor baru. Power supply di cek tidak ada masalah dan cabut input power (110v) yang ke power supply dan di connect kembali hasilnya output dari power supply kembali normal dan mengeluarkan output DC 24 vol

G. JENIS RADAR

1. Doppler Radar

Radar Doppler adalah jenis radar yang menggunakan efek Doppler untuk mengukur kecepatan radial objek di area yang dicakup oleh radar. Untuk melakukan ini, sinyal gelombang mikro (Proin) diterapkan ke objek, refleksi direkam dan perubahan dianalisis. Radar Doppler adalah jenis radar yang mengukur kecepatan radial dengan sangat tepat. Seperti radar Doppler, radar cuaca digunakan untuk mendeteksi cuaca.

2. Bistatic Radar

Radar bistatic adalah jenis sistem radar yang komponennya meliputi pemancar sinyal (transmitter) dan penerima sinyal (receiver), dimana komponennya terpisah. Kedua komponen tersebut dipisahkan oleh jarak yang sama dengan jarak target/objek. Objek dapat dideteksi berdasarkan sinyal yang dipantulkan oleh objek di tengah antena

Seperti *bistatic* radar yaitu *passive* radar. *Passive* radar merupakan sistem radar yang mendeteksi dan melacak objek dengan proses refleksi dari sumber non-kooperatif pencahayaan di lingkungan, mirip halnya penyiaran komersial dan sinyal komunikasi.

H. MENDETEKSI RESIKO TUBRUKAN

Aturan tentang pencegahan tubrukan dilaut sesuai *Colreg 1972* menegaskan perlunya kapal mengambil tindakan dalam waktu yang cukup, sehingga penjabaran lebih lanjut tentang waktu dan jarak sebagai pedoman untuk memulai pelaksanaan tindakan. Adapun alat bantu mendeteksi resiko tubrukan yaitu :

1. Radar Plotting Sheet dan Manouvering Board

Tampilan grafik yang dapat digunakan untuk memetakan pengamatan radar untuk melacak pergerakan kapal lain dan untuk memahami analisis situasi menyalip, menghadapi atau

menyeberang. Halaman juga dapat menganalisis langkah-langkah untuk menghindari tabrakan dengan mengubah arah atau kecepatan atau keduanya.

2. ARPA (*Automatic Radar Plotting Aids*)

Instrumen yang dipilih, bersama dengan radar, secara otomatis mendeteksi ancaman kecelakaan dan perubahan yang diperlukan dalam waktu atau kecepatan. Peralatan ini dapat memudahkan untuk mengubah kecepatan semua kapal lain, dan memungkinkan untuk mengetahui siapa yang berada dalam situasi berbahaya dan membunyikan alarm.

I. FUNGSI TOMBOL RADAR

Menurut Hadi Supriyono, Capt, (2001 : 3) fungsi-fungsi tombol radar adalah sebagai berikut :

1. *Radar stand-by* yaitu berfungsi untuk membuat radar dalam keadaan stand by atau siap digunakan.
2. *Aerial rotating* yaitu berfungsi untuk menunjukkan putaran antena dalam posisi on.
3. *North-up presentation* yaitu berfungsi untuk menunjukkan posisi arah utara sesuai dengan arah kompas.
4. *Head-up presentation* yaitu berfungsi untuk menunjukkan posisi suatu benda dibagian depan dari arah depan kompas.
5. *Center-up presentation* yaitu berfungsi untuk mengaktifkan tengah agar dapat di pindah atau kembali ke posisi center secara otomatis.
6. *Heading marker alignment* / simbol heading berfungsi untuk tampil sebagai garis lurus ke utara dan dapat bergerak ke segala arah.
7. *Range selector* Menampilkan posisi yang terdeteksi oleh radar.
8. *Short pluse (SP)* Memutar tombol SP ke kanan akan menunjukkan titik, yaitu posisi kapal.
9. *Long Pluse (LP)* Memutar kenop ke posisi LP akan mengaktifkan dan menampilkan ukuran radar di layar.

10. *Tuning* berfungsi memutar tombol ke kanan membuat gambar lebih jelas.
11. *Gain* Artinya gambar pada tampilan radar akan tampak lebih jelas.
12. *Anti clutter rain minimum* (FPT) adalah dengan memutar tombol FPT.
13. *Anti Rain Clutter maximum* (FPT) adalah untuk meningkatkan kualitas gambar pada radar sewaktu hujan deras.
14. *Anti Sea Clutter Minimum* dan *Maximum* Memutar tombol STC di tengah akan menampilkan gambar radar dan bentuk objek dalam gelombang.
15. *Scale Illuminator* berfungsi untuk menjelaskan jarak antara kapal dengan suatu benda.
16. *Display Briliance* yaitu berfungsi untuk memperhalus gambar atau sebagai cahaya.
17. *Variable Range Marker* Digunakan untuk menunjukkan jarak suatu benda.
18. *Range Rings Marker* Digunakan untuk memperhalus bentuk gambar dan jaraknya dari objek.
19. *Bearing Marker* Ia bekerja untuk menampilkan semua informasi yang diperlukan pada radar.
20. *Transmitet Power Monitor* Berfungsi untuk mengetahui intensitas maksimum pulsa yang dipancarkan oleh radar.
21. *Transmitet / Receive Monitor* Hal ini berguna agar dapat melihat arah pulsa dari layar radar

Gambar 2.13 Tombol Radar

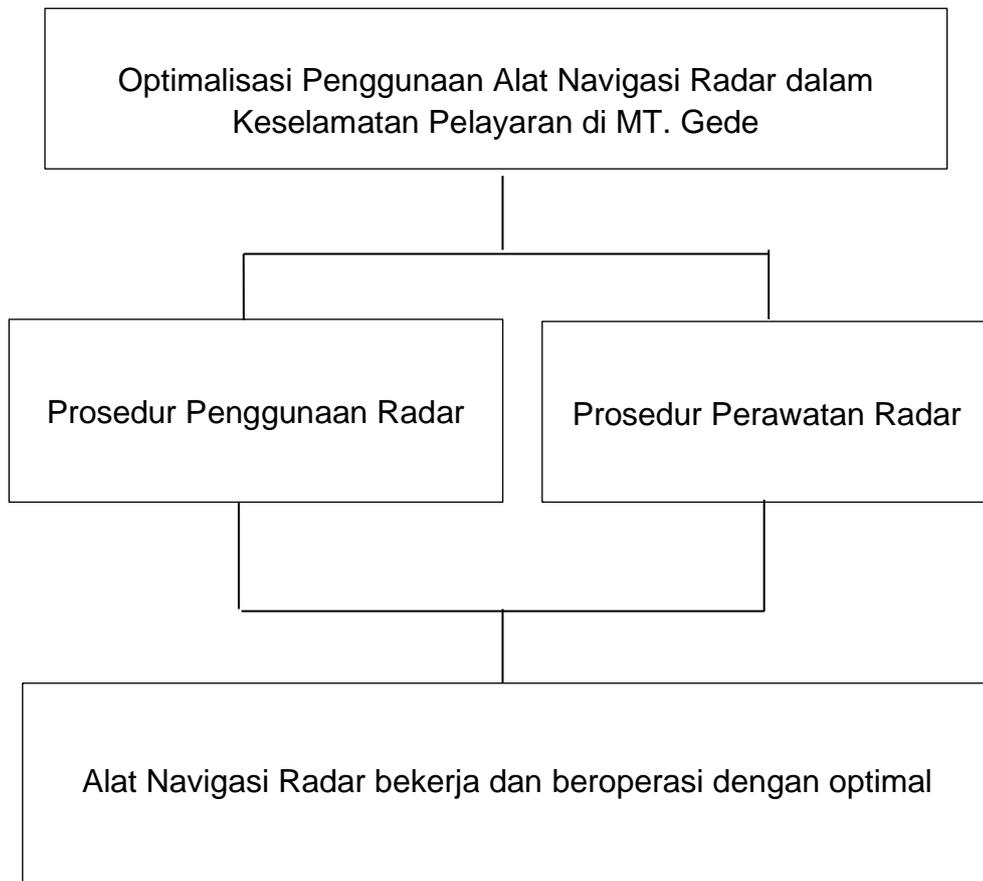


Sumber : MT Gede 2021

J. KERANGKA PIKIR

Dalam penulisan ini mempunyai kerangka pemikiran yang menunjukkan alur serta langkah-langkah penulisan seperti pada gambar :

Gambar 2.14 Kerangka Pikir



Sumber : Hasil pemikiran penulis 2022

K. HIPOTESIS

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah, diduga alat navigasi radar di MT. Gede tidak dapat bekerja dengan optimal dikarenakan *magnetron scanner* radar yang sudah lama atau *over limit*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. JENIS PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan untuk menyusun skripsi ini adalah penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang memiliki sifat deskriptif dan cenderung menggunakan analisis. Proses dan makna (perspektif subjek) lebih ditonjolkan dalam penelitian kualitatif. Landasan teori dimanfaatkan sebagai pemandu agar fokus penelitian sesuai dengan fakta di lapangan dan memberikan gambaran umum tentang latar penelitian dan juga sebagai bahan pembahasan hasil penelitian.

B. DEFENISI OPERASIONAL

Beberapa pengertian dalam skripsi ini yang akan diuraikan untuk pembahasan selanjutnya, yaitu :

1. Kapal

Setiap jenis kendaraan air, termasuk kapal tanpa berat benaman dan pesawat terbang laut, yang digunakan atau dapat digunakan sebagai sarana angkutan di air. Aturan 3 Internasional *Regulation For Prevention Collution at Sea*, 1972.

2. Tubrukan

Keadaan darurat karena tubrukan kapal dengan kapal atau kapal dengan dermaga maupun dengan benda tertentu akan mungkin terdapat situasi kerusakan pada kapal, korban manusia, tumpahan minyak ke laut (kapal tangki), pencemaran dan kebakaran.

3. Navigasi

Proses memperlakukan kapal dari tempat berangkat ke tempat tujuan berdasarkan ukuran-ukuran (kriteria) tertentu.

4. ARPA / RADAR

Automatic Radar Plotting Aid / Radio Detection and Ranging adalah menterjemahkan informasi di radar secara terus menerus dan menampilkan hasil agar pengamatan perwira atau mualim jaga dapat cepat mengantisipasi dan mengambil tindakan untuk menghindari bahaya tubrukan.

C. POPULASI DAN SAMPEL PENELITIAN

1. Populasi Penelitian

Menurut Sugiyono (1997: 57) berdasarkan sumber dari buku dan link kajian pustaka, Populasi adalah bidang generalisasi yang terdiri dari objek atau subjek yang menunjukkan jumlah dan karakteristik tertentu yang ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan disimpulkan selanjutnya.

2. Sampel Penelitian (Informan)

Menurut Sugiyono (1997 : 118) berdasarkan sumber dari buku dan link kajian pustaka, Sampel merupakan suatu bagian dari keseluruhan serta karakteristik atau representasi dari populasi yang diteliti. Dan yang menjadi sampel dalam penelitian ini yaitu *officer deck* (Mualim I, Mualim II dan Mualim III) yang menangani dan bertanggung jawab atas penanganan Radar.

D. TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN INSTRUMEN PENELITIAN

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menggunakan metode yang dapat menggambarkan tentang permasalahan yang dihadapi untuk menunjang pengoperasian kerja di kapal MT.Gede. Adapun pengumpulan data yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Metode Observasi

Metode ini dapat diartikan sebagai pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap gejala yang tampak pada objek penelitian di lapangan dan dilakukan langsung. Sehingga dengan metode ini

penulis mengetahui keadaan yang sebenarnya di lapangan tentang apa yang akan di bahas.

Penelitian yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari literatur, buku-buku dan tulisan-tulisan yang berhubungan dengan masalah yang dibahas. Untuk memperoleh landasan teori yang akan digunakan dalam membahas masalah yang diteliti.

Observasi digunakan dengan maksud untuk mendapatkan atau mengumpulkan data secara langsung mengenai gejala-gejala tertentu dengan melakukan pengamatan serta mencatat data yang berkaitan dengan pokok masalah yang diteliti. Observasi yang penulis lakukan adalah dengan mengadakan pengamatan secara langsung.

2. Metode Penelitian Pustaka

Tinjauan pustaka ini merupakan metode yang paling sering digunakan penulis, tidak hanya panduan yang didapat dari kapal atau sumber lain seperti perpustakaan PIP Makassar. Metodologi ini dapat dijadikan pedoman dan dibahas sebagai acuan dalam penyusunan proposal sehingga hasilnya dapat dibandingkan secara sistematis. Karena isinya erat kaitannya dengan masalah. Sebagai catatan penulis, penyelesaian artikel ini sangat bermanfaat bagi penulis.

E. TEKNIK ANALISIS DATA

Penyajian penulisan skripsi ini dapat digunakan metode analisis yang bersifat deskriptif.

Deskriptif artinya menggambarkan secara terperinci kejadian di lapangan dan dituangkan dalam tulisan mulai dari timbulnya suatu masalah, hingga ditemukannya solusi terhadap masalah tersebut.

Kualitatif artinya pengumpulan data yang bersifat naratif, deskriptif dan berbasis catatan lapangan secara intensif.

Data yang telah diperoleh diolah sesuai dengan teori dan metode yang telah ditetapkan dari awal sebelum melakukan pengumpulan data. Data yang diolah kemudian dianalisa hasil dari disiplin teori yang digunakan. Berdasarkan hasil ini, analisis dibahas. Setelah semuanya, pertanyaan yang terkait dengan penelitian dapat dikonfirmasi.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

Pada saat melaksanakan praktek laut di MT. Gede selama 11 bulan 11 hari, penulis melakukan praktek dengan mengadakan penelitian-penelitian yang berhubungan dengan masalah yang dapat terjadi pada alat navigasi radar. Dalam hal ini penulis memfokuskan penelitian pada masalah yang dapat terjadi pada radar yang berkaitan dengan *magnetron scanner* yang sudah *over limit*. Dari penelitian ini penulis menemukan data mengenai jenis dan tipe dari radar yang ada pada MT. Gede, yang mana data dari objek penelitian tersebut adalah sebagai berikut :

Type Radar : FAR-21X7 and FAR-21X7-BB Series

High-resolution : 19 inch (FAR-21X7), 20.1-inch (FAR-21X7-BB Series)

Trackball-equipped : RCU-014 (full keyboard)

Display : Color Raster Scan

Screen : 23.1 –inc Color LCD

Range Scale : 0.125, 0.25, 0.5, 0.75, 1.5, 3, 6, 12, 24, 48, 96 NM

Range resolution : Less than 30m

Detective Range : Less than 40m

Bearing Accuracy : Less than 1

Bearing Indication : North Up/ Head Up/ Course Up

Vibration : 2 to 13.2Hz

Pre-heating Time : Within 5 min

Gambar 4.1 Radar X-Band MT Gede



Sumber : MT Gede 2021

Gambar 4.2 Radar S-Band MT Gede



Sumber : MT Gede 2021

1. Proses pengoperasian radar

- a. Perwira pada saat melakukan dinas jaga masih banyak mengabaikan pada saat mematikan dan menghidupkan radar tidak mengikuti prosedur atau SOP buku manual radar. Seperti halnya pada saat mematikan radar, tidak mengubah tampilan radar ke posisi nol dan masih menampilkan objek benda yang ditarget dan range ketika ingin mematikan radar tidak dengan range 6 NM . Hal tersebut bisa membuat alat navigasi radar tidak bekerja dengan optimal.
- b. Terjadi gangguan radar *false echo* dimana terjadinya bayangan benda yang nampak lebih dari satu pada layar radar, *false echo* terdiri dari :
 1. Gangguan radar *multiple echo* dimana gambaran dari target menjadi beberapa target dengan baringan yang sama yang disebabkan oleh kuatnya daya pantul *echo* serta *gain* yang terlalu besar.
 2. Gangguan radar *indirect echo* dimana terjadinya gambar benda suatu target di posisi target dan pada arah berlawanan dari target yang di sebabkan oleh adanya pantulan *body* kapal itu sendiri.
 3. Gangguan radar *side echo* dimana terjadinya gambar palsu di sekitar target yang di sebabkan oleh pengaruh *side lobe* yang kuat.
- c. Setiap melakukan pergantian jaga, penulis melihat masih ada perwira jaga masih mengabaikan untuk melakukan test performance radar dan tidak merecord di buku *radar log* yang ada di anjungan. Hal ini sangat penting karna dari hal tersebut dapat dilihat dan dipantau pengoperasian radar dapat bekerja dengan baik dan optimal atau tidak.

2. Proses perawatan radar

- a. Daftar perawatan yang terkadang hanya diisi tetapi tidak dilakukan perawatan yang sebenarnya membuat radar tidak dapat bekerja secara maksimal ketika mengirimkan pulsa sehingga kapal kayu atau kapal ikan yang ada tidak dapat terdeteksi oleh radar. Hal ini dapat membahayakan keselamatan bagi kapal-kapal kecil yang melintas ditambah dengan adanya jaring-jaring yang jika terkena bagian bawah kapal dapat tersangkut pada baling-baling kapal.
- b. Terjadinya masalah adanya *shot* di komponen radar dan scanner radar akibat radar mati (hilang arus listrik) mendadak tanpa melalui prosedur *on/off* di alat tersebut di karenakan listrik kapal yang tidak stabil ataupun blackout. Jadi tegangan listrik yang tidak stabil sangat berpengaruh sekali terhadap alat navigasi radar di atas kapal. Kejadian ini terjadi tiba –tiba pada saat kapal melakukan *SIRE (ship inspection and report)*. Ketika ada order dari penginspeksi untuk pengetesan suatu pesawat (blower) yang sudah lama tidak digunakan dan ketika di coba start, lampu redup redup dan terjadi blackout di kapal.
- c. Karena tidak adanya sinyal radar lingkungan, target menjadi tidak terlihat, layar radar yang dihasilkan hilang beberapa kesalahan, proses identifikasi sangat lambat karena masalah dengan koneksi kabel video. Kehadiran sinyal peringatan video. Penyebab lainnya adalah kerusakan pada BP board. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya sinyal utama.

B. PEMBAHASAN

Radar merupakan suatu alat elektronik yang gunanya untuk menentukan posisi kapal dari waktu ke waktu. Dalam menentukan posisi kapal dengan radar dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu menggunakan baringan dengan baringan, menggunakan baringan

dengan jarak dan menggunakan jarak dengan jarak. Memandu kapal keluar masuk pelabuhan atau perairan sempit.

Pada posisi *Head Up*, radar sangat efektif dan efisien untuk membantu para nahkoda atau pandu dalam melayarkan kapalnya keluar masuk pelabuhan, sungai atau alur pelayaran sempit. Membantu menemukan ada atau tidaknya bahaya tubrukan.

Dengan melihat pada layar *Cathoda Ray Tube (CRT)* adanya pantulan atau echo dari awan yang tebal membantu memperkirakan hujan melewati lintasan kapal. Gelombang radio/sinyal yang dipancarkan dan dipantulkan dari suatu benda tertentu akan di tangkap oleh radar dengan menganalisa sinyal yang dipantulkan tersebut, pemantul sinyal dapat ditentukan lokasinya dan kadang-kadang dapat juga ditentukan jenisnya.

Meskipun sinyal yang diterima relatif lemah/kecil, namun radio sinyal tersebut dapat dengan mudah dideteksi dan di perkuat oleh radar. Oleh karena itu radar sangat bermanfaat untuk mengetahui kedudukan kapal lain sehingga dapat membantu menghindari/mencegah terjadinya tabrakan dilaut.

Radar sangat berguna pada saat cuaca buruk, keadaan berkabut, dan berlayar di malam hari terutama apabila petunjuk pelayaran seperti lampu suar, pelambung, bukit atau bangunan visual tidak dapat diamati serta berlayar di alur pelayaran sempit.

Adapun kejadian di MT. Gede yaitu saat sedang berlayar menuju pelabuhan Sikka Terminal, India pada tanggal 15 Agustus 2021 tepatnya di perairan *depth sea* di alur pelayaran *Gulf of Kachhch*. Pada saat itu terdapat objek yang tidak muncul pada tampilan layar radar yang mana pada saat itu magnetron scanner radar yang sudah *over limit* sehingga objek-objek seperti kapal nelayan dan *bouy* tidak terbaca atau terdeteksi oleh radar.

Hal ini menyebabkan penunjukkan *echo* di radar tidak sesuai dengan aktualnya sehingga dapat membahayakan dalam bernavigasi terutama jika berlayar di alur pelayaran sempit.

Dimana *magnetron scanner radar* ini sangat penting sebagai pemancar gelombang radio yang diciptakan dari perubahan energi listrik menjadi energi gerak. Nantinya, menimbulkan getaran dan frekuensi sehingga tercipta gelombang radio yang akan di pancarkan oleh *antenna radar*.

Seperti memperjelas tampilan layar pada radar dan mengatur jarak untuk objek yang dapat terdeteksi oleh radar. Serta pengaturan keamanan lainnya pada radar belum diaktifkan saat melakukan pengamatan seperti alarm yang bisa berbunyi saat terdapat objek yang memasuki jarak tampak objek pada tampilan radar.

Oleh karena itu Nahkoda sering naik ke anjungan untuk mendampingi perwira jaga terutama dalam pengoperasian radar saat bernavigasi. Terutama saat alur pelayaran sedang ramai dimana sangat perlu untuk melakukan pengamatan yang lebih maksimal. Sehingga sangat penting penggunaan alat navigasi radar dalam pengamatan saat bernavigasi untuk mencegah terjadinya bahaya di laut.

Dari penelitian ini, penulis juga menemukan beberapa data pustaka yang dapat digunakan sebagai tolak ukur pengoperasian yang sesuai. Data yang diperoleh yaitu *Navigation Equipment Check List*.

Dari hasil pengamatan pada *Navigation Equipment Checklist*, penulis melampirkan data pemeriksaan alat navigasi radar sesuai dengan alat navigasi yang diteliti. Dari data tersebut penulis menemukan catatan kondisi dari setiap bagian radar berfungsi dengan baik yang diperiksa oleh Muallim 2.

Namun ada beberapa bagian yang menunjukkan kondisi yang berbeda dengan keadaan sesungguhnya. seringkali dalam beberapa waktu tertentu data dari laporan tersebut ada beberapa bagian yang

hanya diisi tetapi tidak dilakukan pemeriksaan secara berkala. Sesuai dengan tugas dan tanggung jawabnya diatas kapal sebagai perwira navigasi adalah Mualim 2 yang bertanggung jawab atas alat navigasi yang ada di atas kapal.

Sehingga buku pedoman pengoperasian radar hendaknya dipegang oleh Mualim 2 agar dapat dilakukan perawatan rutin serta perbaikan apabila terjadi kerusakan pada radar tersebut seperti memeriksa kabel-kabel pada scanner.

Apabila ada yang rusak atau lapuk harus segera di ganti. Namun terkadang buku panduan radar juga disimpan di anjungan agar perwira lain dapat melakukan familiarisasi dengan alat navigasi radar dan menyesuaikan penggunaannya sesuai dengan buku pedoman radar sehingga terbiasa dan paham dengan penggunaan radar dan lebih maksimal untuk menggunakan radar dalam bernavigasi untuk mencegah terjadinya bahaya navigasi.

Pada data pustaka yang ditemukan oleh penulis, berisi tentang bagian-bagian yang harus diperiksa secara rutin pada alat navigasi radar dengan keterangan dari kondisi radar tersebut tiap baginnya. Adapun isi dari *checklist* tersebut yaitu sebagai berikut :

Gambar 4.3 *Navigation Equipment Checklist*

| Laporan Pemeliharaan dan Perawatan Bulanan Alat Navigasi | | | | |
|---|----------|--|------------|----------|
| Nama kapal | | MT. GEDE | | |
| Nomor IMO | | 9455789 | Tanggal : | |
| Official Number | | 23858-97-E | 2020.08.01 | |
| Barang | Kode PSC | Persyaratan | Kondisi | Ket : |
| Radar SOLAS R.VI.12(9),(i) | 1530 | Kapal >500 GRT (1X-band) Kapal >10,000 GRT (2X-band atau 1 X-band +1 S –band) dalam kondisi pengoperasian | Baik | Mualim 2 |
| | | Target dan <i>item</i> lainnya dapat ditampilkan | Baik | Mualim 2 |
| | 1530 | Fasilitas <i>plotting</i> seperti EBL, VRM, dan kursor tersedia an dalam kondisi kerja | Baik | Mualim 2 |
| | | <i>Scanner</i> berputar saat transmisi menyala | Baik | Mualim 2 |
| | 1531 | <i>GAIN</i> , <i>SEA</i> , dan <i>RAIN</i> dapat diatur | Baik | Mualim 2 |
| | | ARPA terhubung dengan normal | Baik | Mualim 2 |

Sumber : MT Gede 2021

1. Prosedur pengoperasian radar

Berdasarkan dari hasil wawancara yang penulis dapatkan diatas kapal untuk prosedur pengoperasian alat navigasi radar sebagai berikut :

a. Hasil wawancara dengan salah satu informan (I, 41 tahun) mengenai SOP buku manual radar menyatakan bahwa :

“Pada saat menghidupkan radar dan mengubah radar ke posisi standby harus mengikuti prosedur atau SOP yang ada dibuku manual radar atau manual book agar radar bekerja dan beroperasi dengan baik dan optimal”.

(Wawancara, Juli 2021)

Hasil wawancara dengan salah satu informan (Y, 38 tahun) mengenai pengaturan tombol radar menyatakan bahwa :

“Pada saat kapal berlayarmualim jaga harus bisa mengatur tombol brill, a/c rain, a/c sea, dan gain radar untuk memperioleh gambar yang jelas di segala kondisi cuaca agar terhindar dari segala bahaya navigasi”.

(Wawancara, Juli 2021)

Dengan demikian berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dari informan,maka dapat diketahui bahwa perwira dianjurkan untuk selalu membaca buku manual r adar agar selalu mengikuti prosedur yang ada dengan cara mematikan dan menghidupkan radar agar beroperasi dengan baik dan optimal sehingga terhindar dari bahaya navigasi.

b. Hasil wawancara dengan salah satu informan (Y, 38 tahun) mengenai test performance radar menyatakan bahwa :

“Pada saat selesai melakukan dinas jaga laut dan sebelum pergantian jaga harus selalu melakukan test performance radar agar bisa dapat dipantau kinerja pengoperasaan radar apakah masih bagus atau tidak dalam mendeteksi objek objek yang ada di sekitar kapal”.

(Wawancara, Agustus 2021)

Hasil wawancara dengan salah satu informan (I, 41 tahun) mengenai penunjukkan tampilan performance radar menyatakan bahwa :

“Berdasarkan petunjuk buku manual radar, Skala jangkauan secara otomatis diatur ke 24 NM. Layar radar akan menunjukkan busur atau lengkungan. Jika pemancar dan penerima radar berada dalam kondisi kerja yang baik sama seperti keadaan aslinya saat monitor dihidupkan, busur atau lengkungan terdalam akan muncul antara 8,0 NM hingga 19,8 NM. Monitor kinerja dapat mengamati total 10 db loss di pemancar dan penerima”.
(Wawancara, Agustus 2021)

Dengan demikian berdasarkan jawaban dari informan, maka dapat diketahui bahwa pengetesan radar performance sangat penting dilakukan untuk mengetahui kinerja penangkapan scanner radar dan mendeteksi jangkauan pada objek di sekitar kapal dan untuk mengukur apakah kapasitas sistem masih bisa handal untuk digunakan . Hal ini juga harus dilakukan dengan melalui prosedur yang ada di buku manual radar. Dan setelah melakukan test performance radar perwira jaga wajib menrecord di buku radar log sehingga memiliki data pantauan radar.

c. Hasil wawancara dengan salah satu informan (A, 39 tahun) mengenai sistem kerja dan pengaturan alat navigasi radar menyatakan bahwa :

“Dalam keadaan hujan, salju, angin ribut dan angin salju radar akan menangkap pantulan atau gema seperti bintik bintik berkelompok atau clutter dalam skrin radar. Dan untuk mengurangi pengaruh negatifnya dapat digunakan *FTC control (fast time constant)* dengan operasi proses yang dapat diterapkan pada sinyal video radar untuk menghilangkan frekuensi rendah, sehingga hanya pulsa yang naik dan turun dengan cepat yang akan ditampilkan”.
(Wawancara, September 2021)

Hasil wawancara dari salah satu informan (Y, 38 tahun) mengenai frekuensi jangkauan pengoperasian radar menyatakan bahwa :

“Berdasarkan frekuensi yang digunakan, radar beroperasi di frekuensi X-band (10 GHz), digunakan untuk memperoleh gambar yang tajam dengan resolusi tinggi. Kedua adalah radar yang beroperasi di frekuensi S-Band (3 GHz), digunakan untuk identifikasi dan *tracking* khususnya pada saat badai atau kabut”
(Wawancara, September 2021)

Dengan demikian berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dari informan, maka dapat diketahui bahwa sistem kerja radar sangat penting hal ini dapat di lihat dari frekuensi dan waktu yang dibutuhkan gelombang untuk kembali (refleksi) ke penerima radar, dan digunakan untuk mengukur apakah rute kapal dapat dilanjutkan atau tidak serta memantau pengoperasian radar bekerja dengan baik dan optimal.

2. Prosedur perawatan radar

Berdasarkan dari hasil wawancara yang penulis dapatkandi atas kapal untuk perawatan alat navigasi radar sebagai berikut :

a. Hasil wawancara dari salah satu infoman (A , 39 tahun) mengenai maintenance harian radar menyatakan bahwa :

“Perawatan dan maintenance alat navigasi ketika digunakan dengan mengecek LCD akan masuk waktu terakumulasi lapisan debu yang cenderung meredupkan gambar dan cara merawatnya dengan lap LCD dengan hati hati untuk mencegah goresan, menggunakan kertas tisu dan LCD pembersih untuk menghilangkan kotoran yang membandel. Ganti kertas sesering mungkin sehingga kotoran tidak akan menggores”
(Wawancara, September 2021).

Hasil wawancara dengan salah satu informan (Y, 38 tahun) mengenai maintenance bulanan radar menyatakan bahwa:

“Perawatan dan maintenance radar 3 bulan sampai 6 bulan dengan mengecek korosi atau mur dan baut yang kendor dan mengganti jika sudah berkarat pada antena unit radar,periksa kotoran dan retakan pada permukaan radiator. Kotoran yang tebal

harus di lap dengan lembut kain yang dibasahi dengan air serta buka penutup antena untuk memeriksa strip terminal dan steker koneksi di dalam. Dan periksa paking karet penutup antena untuk terhindar dari kemerosotan”.

(Wawancara, September 2021).

Hasil wawancara dengan salah satu informan (I, 41 tahun) mengenai maintenance tahunan radar menyatakan bahwa:

“Perawatan dan maintenance radar 6 bulan sampai setahun dengan mengecek koneksi yang longgar dan periksa kontak dan colokan untuk tempat dudukan yang tepat pada radar.”

(Wawancara, September 2021)

Dengan demikian berdasarkan hasil wawancara dari informan, maka dapat diketahui bahwa alat navigasi radar harus selalu di cek perawatannya serta maintenance sesuai waktu perawatannya untuk menghindari kerusakan yang terjadi pada alat navigasi serta sistem radar. Dan setiap melakukan maintenance harus di record dengan checklist yang disediakan sehingga dapat memantau bagian alat navigasi radar yang sudah di periksa.

b. Hasil wawancara dengan salah satu informan (A, 39 Tahun) mengenai perawatan magnetron radar menyatakan bahwa :

“Radar magnetron juga memiliki ketentuan untuk lama waktu pemakaiannya (running hour). Pada radar furuno setiap running hours 3000 jam, magnetron pada radar tersebut harus diganti dengan yang baru oleh shore base atau service engineer yang ditunjuk oleh perusahaan pembuat (maker). Magnetron adalah barang habis pakai dengan efeksitas magnetron akan berkurang seiring waktu, menyebabkan sinyal lebih rendah dari normal kekuatan dan hilangnya gema dan harus diganti secara teratur”

(Wawancara, September 2021)

Hasil wawancara dengan salah satu informan (Y, 38 tahun) mengenai sistem kerja transmitter atau pemancar sinyal radar menyatakan bahwa :

“Pemancar radar sein bekerja dengan mengirimkan gelombang elektromagnetik melalui antena reflektor. Ini digunakan untuk melacak sinyal objek di dalam area tangkapan radar itu. Pengirim lemah menang, kapasitansi besar, mudah digunakan, dapat diandalkan, tidak terlalu besar, tidak terlalu berat dan mudah dirawat”.

(Wawancara, Oktober 2021)

Dengan demikian berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dari informan, maka dapat diketahui bahwa ketentuan untuk lama pemakaian atau running hours alat navigasi radar juga ada sehingga perwira dianjurkan untuk memerhatikan kinerja pengoperasian radar agar bekerja dengan baik dan optimal.

- c. Hasil wawancara dengan salah satu informan (I, 41 Tahun) mengenai melemahnya echo radar menyatakan bahwa :

“Penyebab melemahnya *echo* radar memiliki banyak kemungkinan dan harus dilakukan pengecekan untuk mengetahui penyebabnya dan ketidak pahaman akan error yang terjadi akan menyebabkan proses identifikasi akan memakan waktu yang lama dan munculnya beberapa *missing error* pada layar *display* radar yang diakibatkan karena interkoneksi pada kabel video mengalami masalah”.

(Wawancara , Desember 2021)

Hasil wawancara dengan salah satu informan (A, 39 tahun) mengenai gangguan yang terjadi pada radar menyatakan bahwa:

“Kemungkinan gangguan yang terjadi pada radar adalah *supply* listrik yang tidak stabil dan mengakibatkan radar mengalami gangguan dan kesalahan pembacaan pada displays akibat peletakkannya tidak sesuai”.

(Wawancara, November 2021)

Dengan demikian berdasarkan jawaban dan hasil wawancara dari informan, maka dapat diketahui bahwa jika terjadi masalah pada kelistrikan radar kita dapat menghubungi langsung electrician kapal dan apabila tidak mampu di tangani baru kita bisa laporkannya kepada pihak perusahaan untuk tindakan lanjut agar operasi pelayaran dapat berjalan dengan lancar dan optimal dan untuk pengecekan radar itu sendiri kita dapat melihat *radar manual book*.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil penelitian mengenai sejauh mana pengoperasian kerja dan penggunaan radar dalam bernavigasi dapat ditarik kesimpulan bahwa:

Alat navigasi radar tidak bekerja dengan optimal dikarenakan faktor magnetron yang sudah over limit dan jam transmitemya harus di ganti dengan magnetron baru juga menjadi penyebab *echo* di radar tidak sesuai dengan aktual dan visual sehingga dapat membahayakan dalam bernavigasi terutama jika berlayar di alur pelayaran sempit .

B. Saran

Berdasarkan hasil kesimpulan diatas, diharapkan dapat menjadi pacuan bagi setiap perwira diatas kapal. Adapun beberapa saran yang dapat penulis sampaikan dalam penulisan skripsi ini adalah :

Sebaiknya nahkoda maupun perwira jaga untuk meningkatkan penggunaan dan maintenance radar dengan melakukan maintenance dari shore base atau service engineer dan Sebagai Nahkoda harus memastikan perwiranya agar dapat mengoperasikan radar dengan optimal sesuai dengan buku paduan yang ada dengan memahami secara detail kegunaan dari tombol-tombol serta pengaturan yang ada serta lebih menekankan perawatan rutin terhadap radar. Sehingga radar dapat terus berfungsi dengan efektif agar radar bekerja dengan optimal dan lebih memahami prosedur penggunaan radar dan memaksimalkan pengamatan dengan alat navigasi radar agar lebih efektif dan optimal untuk digunakan guna mencegah terjadinya bahaya, sesuai dengan yang telah diatur dalam *SOLAS Chapter V* tentang *Safety of Navigation*, yang di dalamnya terdapat radar sebagai penunjang keselamatan pelayaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Arso Martopo, Capt. (2014). *Ilmu Pelayaran Elektronik*. Kementerian Perhubungan Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Makassar.
- Badan Pengembangan dan Pembina Bahasa. (2016). *Kamus Besar Bahasa Indonesia. Pengertian Optimalisasi*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Buku Panduan Radar Simulator. (1995). *Mendeteksi Resiko Tubrukan*. Balai Pendidikan Dan Latihan Pelayaran. Ujung Pandang.
- Hadi Supriyono, Capt & Djoko Subandrijo, Capt. (2014). *Buku Collusion Regulation (COLREG) 1972 dan Dinas Jaga Anjungan*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang: Pendidikan Deepublish.
- Hadi Supriyono, Capt. (2014). *Sistem Navigasi Elektronika*. Politeknik Ilmu Pelayaran Semarang: Pendidikan Deepublish.
- Solas. (2014). *Consolidated Text Of The Internasional Convention For The Safety Of Life At Sea, 1974, and Its Protocol Of 1988: Articles, Annexes and Certificates*. (Sixth Edision). London: Internasional Maritime Organization.
- Yayasan Yunus. (1998). *Furuno Operator Manual*. Maker. Furuno Electric Co.Ltd
- Hulsmeyer, Chiristian. (1909). *Dunia Radar*. (online). <http://radarworld.org>. Diakses 25 April 2018.
- Hyland, L. A. (1930). *Kemampuan Sistem Radar Dalam Identifikasi Obyek Bergerak*. (Online). <hppts://repository.lapan.go.id>. Diakses pada tanggal 3 September 2014.
- Planetcopas. (2013). *Prinsip Kerja Sistem Radar* (Online). <http://www.maritimeworld.web.id/2014/07/apa-yang-dimaksud-dengan-radar-dan-fungsi-radar-kapal.html> Diakses pada tanggal 4 April 2018.
- Wordpress. (2013). *Sejarah Teknologi Radar* (Online). <https://sejarahteknologi.wordpress.com/2013/11/09/sejarah-teknologi-radar.html> Diakses pada tanggal 4 April 2018.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Pedoman Wawancara Prosedur Pengoperasian Radar

1. Bagaimanakah pengoperasian radar agar bekerja dengan optimal ?
.....
.....
.....
2. Apakah yang harus diperhatikan untuk memperoleh tampilan atau gambar yang jelas di layar radar ?
.....
.....
.....
3. Kapanakah dilakukan test performance radar ?
.....
.....
.....
4. Bagaimanakah cara melakukan test performance radar?
.....
.....
.....
5. Bagaimanakah mengatur radar di saat mengalami keadaan badai atau kabut agar menampilkan gambar yang jelas ?
.....
.....
.....
6. Apakah perbedaan frekuensi pengoperasian radar S-band dan X-Band ?
.....
.....
.....

Lampiran 2. Pedoman Wawancara Prosedur Perawatan Radar

1. Bagaimanakah perawatan dan maintenance harian pada alat navigasi radar ?

.....
.....
.....

2. Bagaimanakah perawatan dan maintenance bulanan pada alat navigasi radar ?

.....
.....
.....

3. Bagaimanakah perawatan dan maintenance tahunan pada alat navigasi radar ?

.....
.....
.....

4. Berapa lamakah ketentuan pemakaiannya magnetron radar sebelum diganti dengan magnetron baru?

.....
.....
.....

5. Mengapa terjadi *missing error* dan melemahnya echo pada layar display radar ?

.....
.....
.....

6. Jelaskan salah satu gangguan yang terjadi pada radar sehingga tidak bekerja dengan optimal ?

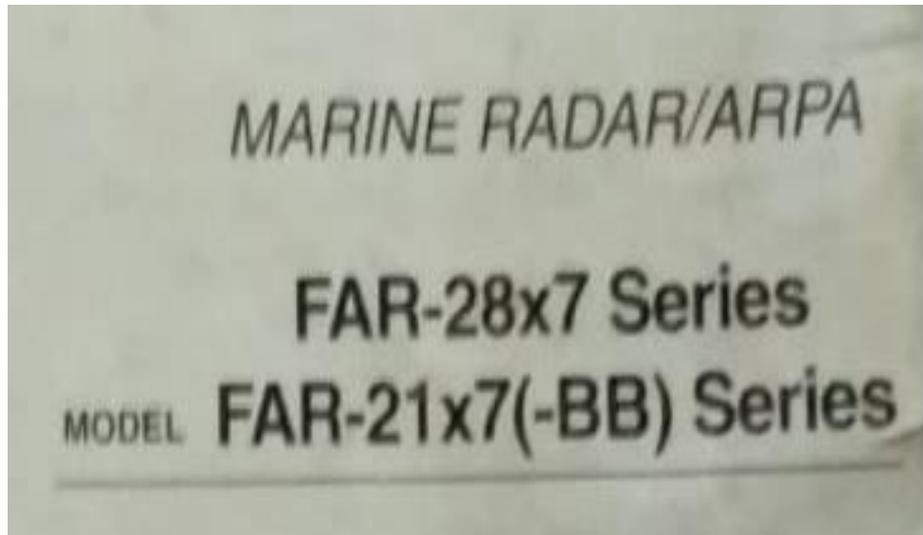
.....
.....

Lampiran 3. Gambar Tampilan Radar Bagian Informasi kapal



Sumber : MT. Gede

Lampiran 4. Gambar Tipe Radar Pada MT. Gede



Sumber : MT. Gede

Lampiran 5. Gambar Tombol Pada Radar



Sumber : MT. Gede

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Iryani, Lahir di Lainungan, Sulawesi Selatan - Indonesia, pada tanggal 25 Agustus 2000, putri dari pasangan Bapak Sharif dan Ibu Kasma, sebagai anak kedua dari empat bersaudara. Awal pendidikan di Sekolah Dasar di SK Gentisan, Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia selesai pada tahun 2012, Sekolah Menengah Pertama di SMPN 2 Watang Pulu selesai pada tahun 2015 dan Sekolah Menengah Atas di SMAN 1 Watang Pulu selesai pada tahun 2018.

Setelah menyelesaikan tingkat pendidikan sekolah menengah atas, penulis melanjutkan pendidikan di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar, angkatan XXXIX, program studi Nautika pada tahun 2018. Penulis melaksanakan praktek laut pada semester V & VI di kapal MT GEDE, milik perusahaan PT Pertamina Internasional Shipping pada tanggal 24 Februari 2021 hingga 26 Januari 2022. Setelah melakukan praktek penulis melanjutkan pendidikan semester VII & VIII pada tahun ajaran 2022/2023.

Berkat petunjuk dan pertolongan Allah SWT, usaha dan disertai doa kedua orang tua dalam menjalani program akademik di Politeknik Ilmu Pelayaran Makassar. Alhamdulillah Penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan skripsi yang berjudul " Optimalisasi Penggunaan Alat Navigasi Radar Dalam Keselamatan Pelayaran di MT. Gede.